

昭和 13 年
2 月 7 日 埼玉縣本庄附近深發地震調査概報

中央氣象臺地震掛

1. 緒言 茲に調査せる地震は昭和 13 年 2 月 7 日 23 時 43 分頃埼玉縣兒玉郡本庄町附近に起つた震源の深さ約 100km の深發地震で、關東地方一帯より東北、中部、近畿各地方の一部に互つて人身感覺を生じたものである。此程度の深さに於て發生せる地震としては規模の大なる點に於て從來稀に見るものである上に、震央附近には多數の觀測所が之を圍んで存在し、調査の價値少からざるものと思はれる。依つて茲に各地よりの報告を骨子とし、各地觀測所より御送附を受けた記象寫し又は原紙を参照して取敢へず概略の調査を行つた。詳報は後日に譲り、茲に其概要を報告する次第である。

2. 震度分布 各地よりの報告に依る震度を震度順に次に記す。

強震；(水戸管内)下妻、境、眞壁、守谷、(前橋管内)萬場、富岡、中之條、館林、澁川、花輪、(横濱管内)深見、(宇都宮管内)日光、平石、御厨、(長野管内)川上、春日

中震；熊谷、柿岡、筑波山、宇都宮、東京、甲府、横須賀、(甲府管内)甲運、祝、勝沼、菅原、龍王、市川、福地、日影、小淵澤、宮本、増富、五開、笹子、谷村、(福島管内)長沼、(銚子管内)吉尾、松戸、佐原、成東、(水戸管内)谷田部、結城、鹿島、(前橋管内)藤岡、五料、大津、三ノ倉、鼻毛石、新羽、安中、(横濱管内)二宮、(宇都宮管内)眞岡、堀米、馬頭、川治、(熊谷管内)吉川、菖蒲、上尾、岩槻、杉戸、越谷、栗橋、所澤、入間川、豊岡、梅園、松山、小川、若泉、玉ノ井、羽生、中津川、秩父、野上

弱震；前橋、横濱、船津、追分、三島、伊東、沼津、勝浦、水戸、館山北條、白河森治、(甲府管内)上野原、韭崎、源、石和、原、上九一色、睦合、西山、日野春、三富、甲斐落合、猿橋、忍野、鮎澤、中野、若神子、(岐阜管内)土岐津、(福島管内)田島、郡山、三春、福良、(松本管内)坂井、(銚子管内)清澄山、鴨川、和田、長尾、布佐、姉ヶ崎、湊、貝塚、(水戸管内)麻生、堅倉、(前橋管内)沼田、下仁田、谷地、桐生、伊勢崎、大前、(横濱管内)眞鶴、溝口、都田、葉山、中野、厚木、吉野、鳥屋、(飯田管内)北山、伊那、大鹿、(宇都宮管内)小山、那須、(沼津管内)白絲、静岡、横割、御殿場、(熊谷管内)川越、三峰山、槻川、浦和、(長野管内)岩村田、上田、大岡、戸隠

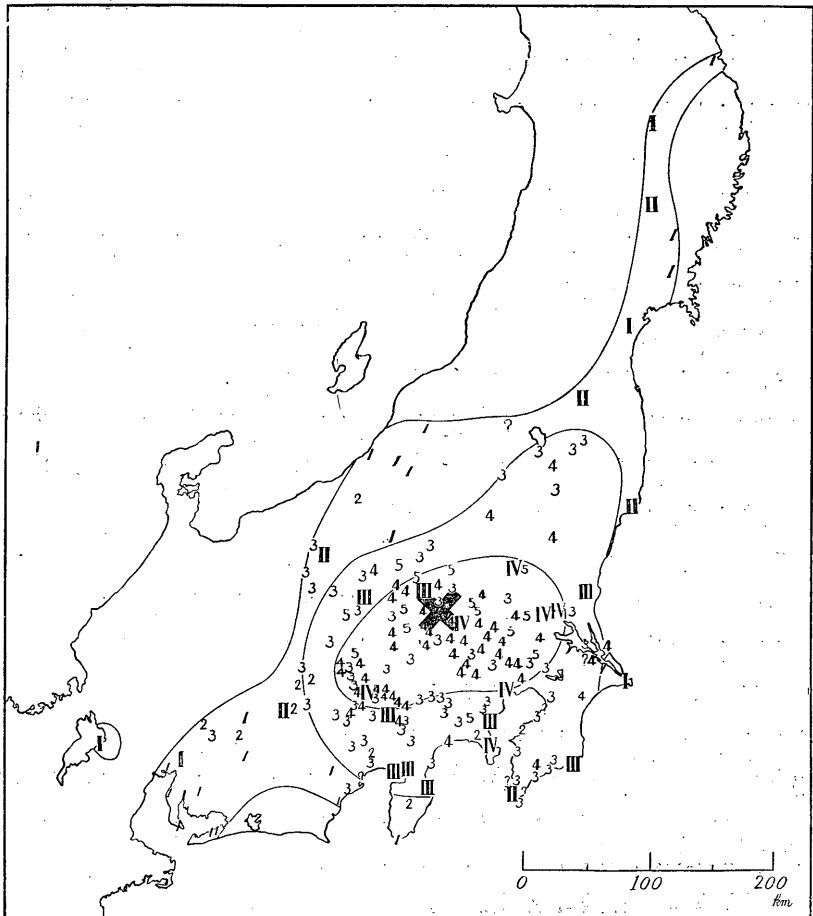
輕震；長野、飯田、富崎、福島、小名濱、水澤、(岐阜管内)岩村、御嵩、(銚子管内)木更津、(横濱管内)岡本、(飯田管内)伊那里、市田、赤穂、(沼津管内)大宮、古奈、

(高田管内)安塚, (宇都宮管内)日光中宮祠

微震; 銚子, 名古屋, 仙臺, 彦根, 盛岡, (沼津管内)長津呂, (新潟管内)淺見, 小出, 小千谷, 森町, 柏崎, (仙臺管内)登米, (名古屋管内)大野, 田原, 安城, 鍋田, 野田, 豊濱, 稻橋, (岐阜管内)中津, (盛岡管内)千厩, 久慈, (銚子管内)笹川, (濱松管内)大川有感; (福島管内)坂下, (銚子管内)千倉, 西岬, 八幡, 小御門, (沼津管内)興津

各地の震度を地圖上に記入し, 震度 (V, IV), (IV, III), 及び (II, I) の區域を包む様に大略の等震度線を引いたものを第1圖に示す。震央附近では震度は大體中震であるが, 震央で特に強いといふことなく, III, IV, V 等が入り亂れ

第1圖 震度分布圖



て廣範圍を占めてゐるのは深發地震特有の震度分布と見做し得る。震域の形を見るに震央を中心とする略々圓形地域の上に北及び西に向つて細長い腕が出て居り、飛離れて彥根でも震度Ⅰを感じてゐる。斯の如き異常震域的現象も亦震源が多少深いことに由るものと思はれる。北に細長く伸びた腕は登米（仙臺管内）、千厩（盛岡管内）、水澤、盛岡及び久慈（盛岡管内）を含む略々北上川に沿ふ地帯であつて、恐らく地質的條件に依つて生じたものであらうと推定される。西に伸びた腕は地形的にも地質的にも格別特異性ある地方ではなく、又所謂異常震域地方でもないから容易には説明されない。彥根は所謂異常震域地方として屢々異常的に感ずる所である。尙ほ震央の北西側に於ては他の何れの側に於けるよりも震度の減り方が急であることも注目さるべき一現象である。

震度分布圖に於ける以上の如き諸特徴は本地震の發震機構とは直接關係なさうである。

3. 震源位置及び震源に於ける發震時 鷺坂・竹花兩氏の走時表に據り各地觀測所の P～S 觀測値を用ひて震央及び震源の深さを同時に求める方法に依れば震央及び震源の深さとして夫々

震央： $\lambda=139^{\circ}12'E$ ， $\varphi=36^{\circ}15'N$ 。震源の深さ： $H=100\text{km}$

を得る。此震央位置は埼玉縣児玉郡本庄町の稍東方に當る。

震源に於ける發震時は P 波の觀測走時曲線が和達・鷺坂・益田三氏の深さ 100 km に對する走時曲線と最もよく合ふ様に定めると

震源に於ける發震時； $0=23^{\text{h}}43^{\text{m}}02^{\text{s}}$

となる。

4. 驗測結果 我國各地觀測所に於ける本地震の驗測結果を次表に示す。

本表所掲の震央距離は内地各觀測所は陸地測量部發行の二百萬分ノ一の地圖上にて測り、北海道、朝鮮、南西諸島及び臺灣等の各觀測所は計算に依つて求めたものである。發震時、最大動振幅及び其週期は殆ど各地觀測所よりの報告の儘を掲げた。最大振幅合成値は各觀測所の地震觀測表に報告された最大動中各成分の發現時刻の略々等しいものは其等を其まゝベクトルの的に合成して作り、各成分の發現時刻の異なるものに對しては記象紙によつて讀取り得るものとみ之

(1) 鷺坂，竹花；驗震時報 8，149—161.

第 1 表 観 測 表 (I)

観測所	Δ	発震時 23 ^h			最大動振幅			週 期			最大振幅 合成値		初 動			記象上讀取り得る相 (Pよりの走時差)
		MN	ME	MZ	TN	TE	TZ	MH	M	N	E	Z				
熊 谷	19	43	16.6	+ 13000	- 15000	- 3400	3.1	2.0	1.6	20000	21000	+ 69.4	- 27.4	- 518.0	12.1	
前 橋	21		17.5	- 1760	+ 1758	- 2353	2.4	2.4	2.4	2500	-	- 23	+ 64	- 92	11.7	
追 分	60		23.6	> -1178	> -1290	- 1360	-	-	1.2	-	-	- 69.9	+ 242.6	+ 135.7	12.7	
宇都宮	70		19.6	+ 800	+ 1060	-	-	-	-	1320	-	- 220	- 490	(- 91)	13.9	
筑波山	80		19.6	+ 1850	- 1650	-	-	-	-	2500	-	< > +61	- 147	> -215	14.0	
東 京	81		21.6	+ 18000	+ 8200	+ 3600	2.6	2.5	2.7	20200	20600	- 60	+ 28	+ 187	13.7	
柿 岡	88		19.8	+ 2330	+ 1164	- 692	2.0	1.0	2.1	2600	2680	+ 10.0	- 316.7	- 235.0	13.2	
甲 府	89		24.1	+ 4200	- 7000	± 2500	1.9	1.6	1.7	8170	8560	- 42.8	- 155.9	+ 88.4 + 155?	14.0	
船 津	92		22.8	-	-	-	-	-	-	-	-	- 140	- 25.0	+ 486	-	
横 濱	100		22.0	+ 5500	- 5000	+ 1500	0.7	0.5	1.2	-	-	- 106.7	+ 5.8	+ 487	15.3	
長 野	101		24.2	+ 1350	- 1520	- 975	1.7	2.0	2.4	2040	-	- 47.3	+ 64.8	- 216	15.9	
松 本	112		18.2	- 1040	-	-	4.9	-	-	-	-	+ 16	+ 101	-	16.1	
横須賀	112		37.3	+ 5000	± 6000	± 1600	-	-	-	7800	8000	- 50	+ 18	+ 150	16.6	
水 戸	114		22.5	- 2400	- 1100	± 250	-	-	-	2650	-	- 27	- 187	- 302	15.5	
高 田	128		22.6	- 2900	+ 2000	-	2.7	2.7	-	-	-	-	-	-	18.9	
三 島	130		23.9	-	> - 912	- 1033	-	-	-	-	-	- 331	- 133	+ 434	16.7	
沼 津	133		25.3	- 5300	+ 4600	± 3130	2.5	2.5	2.5	-	-	- 423	- 78	-	19.9	
伊 東	145		24.2	- 2000	+ 2150	-	3.7	2.4	-	2950	-	(- 9)	(- 3)	-	14.7	
飯 田	148		25.5	- 1470	+ 1500	-	2.6	2.4	-	-	-	- 9.0	- 44.0	-	18.7	
銚 子	160		24.4	- 1356	- 1000	- 487	2.1	2.6	2.1	1700	1880	+ 13	- 4	(- 20)	18.3	

観測所	Δ	発震時 23 ^h		最大動振幅			週期			最大振幅 合成値		初動			記象上讀り得る相 (Pよりの走時差)		
		k m	m s	M _N	M _E	M _Z	T _N	T _E	T _Z	M _H	M	N	E	Z	m s	m s m s	
勝浦	160	43	32.0	+ 1722	- 1042	—	2.0	2.1	—	2050	—	—	—	—	—	12.7	—
富崎	161	—	26.0	> ± 640	> -1280	> -1089	—	—	1.4	—	—	—	72.2	+ 49	+ 206	19.8	—
小名濱	170	—	42.3	> ± 2000	> ± 3000	—	—	—	2.3	—	> 3000	—	260	- 204	—	23.6	—
高山	176	—	31.7	—	- 760	—	—	2.7	—	—	—	+ 200	- 40	—	21.8	—	
富山	186	—	32.4	± 370	+ 320	- 330	2.4	2.4	4.2	—	—	—	3.5	+ 7.8	- 23.5	22.6	—
新潟	189	—	32.6	+ 2350	± 3264	—	4.6	3.9	—	—	—	—	—	—	—	24.5	—
伏木	201	—	32.9	- 44	+ 359	—	4.3	4.6	—	—	—	—	—	—	—	24.8	—
福島	202	—	33.8	- 649	± 1024	- 33	1.5	1.8	1.7	1220	—	—	29.5	- 18.6	- 19.2	23.3	—
濱松	220	—	34.2	- 1400	+ 1840	+ 753	4.7	4.7	2.3	2330	—	—	88	- 46	- 63	23.0	—
金澤	232	—	39.7	- 229	± 95	—	5.5	4.0	—	250	—	—	33	- 37	+ 140	23.0	—
名古屋	236	—	38.4	- 915	+ 1700	± 500	2.5	2.6	2.5	—	—	+	8.3	+ 16.6	—	25.8	—
岐阜	239	—	36.8	- 260	- 530	- 289	1.2	1.2	1.4	590	660	+	18	+ 39	- 15	24.6	—
輪島	241	—	37.3	+ 626	+ 700	- 193	1.7	2.1	2.1	940	960	+	8.0	+ 28	- 21	24.4	27.4 28.7
山形	245	—	48.0	—	+ 1600	—	—	5.5	—	—	—	—	48.7	- 52.5	+ 64.4	27.6	—
福井	266	—	36	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10	+ 30	—	30.6	—
仙臺	271	—	41.2	- 1050	- 758	+ 490	2.0	4.9	3.8	—	—	—	8	60	—	32	—
伊吹山	273	—	40.4	+ 370	+ 340	—	2.3	2.0	—	510	—	+	42	- 18	- 32.6	28.4	—
彦根	289	—	42.0	> + 643	+ 443	+ 175	1.8	1.4	1.7	> 780	—	+	8	+ 46	—	30.2	—
龜山	295	—	43.3	± 512	- 399	- 331	2.2	2.4	2.5	560	730	+	5.6	+ 35.7	- 31.9	31.0	—
津	299	—	37.0	- 650	+ 600	—	6.6	6.7	—	890	—	+	6	+ 13	- 32	27.0	—
石巻	307	—	44.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15	+ 10	—	36.7	—
																32.4	—

観測所	Δ	發震時 23 ^h	最大動振幅			週期			最大振幅 合成値		初動			記象上讀取り得る相 (Pよりの走時差)								
			M _N	M _E	M _Z	T _N	T _E	T _Z	M _H	M	N	E	Z									
京都	343	^{km} 43 ^m 50.5	-	^μ 186 +	^μ 169	-	^μ 2.1	^s 1.5	^s	200	^μ +	^μ 3.8 +	^μ 20.0 -	^μ 15.0	^m 28.3	^m 42.8	^m 47.5					
八丈島	300	51.4	+	322	-	330	+	186	2.2	-	1.2	460	-	-	120	+	37	+	19	36.2	50.7	
八木	363	52.2	-	210	-	97	-	3.3	2.8	-	-	-	+	4.3	+	9.7	-	-	-	37.2		
水澤	366	53	+	1211	+	663	-	3.0	4.2	-	1380	-	-	-	-	-	-	-	-	37		
宮津	370	52.8	-	306	-	124	-	-	-	-	305	-	+	10	+	25	-	-	-	41.6		
大阪(支)	380	54.4	>	403	±	378	>	561	4.2	4.2	2.0	-	-	+	13	+	25.3	-	29.2	53.0		
大阪	380	55.3	+	506	+	494	-	297	2.2	2.2	2.0	-	-	+	62.5	+	162.5	-	150.0	52.4		
秋田	394	55.6	-	650	+	507	-	444	2.2	3.7	3.3	-	-	+	17.6	+	27.8	+	33.2	30.3	41.3	
豊岡	405	57.2	-	131	+	77	-	80	3.2	-	1.4	200	210	+	3.0	+	23.0	-	18.2	35.5	40.6	56.5
神戸	407	56.9	+	92	+	140	-	65	3.3	-	2.1	160	170	+	3.9	+	18.4	-	15.3	27.6	42.1	
盛岡	424	44 00.4	-	104	-	116	±	58	4.6	4.6	4.0	160	-	+	28.2	+	14.6	+	14.2	31.1	43.7	
和歌山	430	00.3	+	87	-	69	+	30	1.1	2.2	2.5	100	-	+	11.2	+	11.7	-	8.1	27.2	43.2	1 15
潮岬	444	01.6	±	50	-	68	-	53	2.2	1.9	2.5	85	-	-	-	-	(-)	-	-	33.7		
洲本	449	02.0	+	50	-	39	-	32	2.5	2.5	2.8	60	-	+	4.3	+	6.7	-	6.7	25.4	54.5	1 00
宮古	450	01.8	+	90	+	139	+	114	2.7	5.1	5.0	-	-	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	25.1	43.6		
徳島	489	20.0	-	260	-	340	-	-	2.7	-	-	430	-	-	-	-	-	-	-	42.5		
岡山	511	43 58.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 07.5		
八戸	519	44 11.6	-	70	+	180	+	70	3.1	3.1	3.4	-	-	+	4.4	+	1.7	+	4.4	32.0	38.9	1 50.0 10.2
青森	530	14.0	-	452	-	1020	-	-	2.1	2.1	-	-	-	+	7	+	3	-	-	53.9		
多度津	540	12.7	+	40	+	40	-	-	1.7	1.2	-	-	-	+	5	-	-	-	-	1 11.3		
境	544	16.6	+	475	+	625	-	-	2.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 06.2		

観測所	Δ	発震時 23 ^h			最大動振幅			期 週			最大振幅 合成値		初 動			記象上讀取り得る相 (Pよりの走時差)						
					M _N	M _E	M _Z	T _N	T _E	T _Z	M _H	M	N	E	Z							
		^{km}	^m	^s	^μ	^μ	^μ	^s	^s	^s	^μ	^μ	^μ	^μ	^μ	^μ	^m	^s	^m	^s	^m	^s
室戸	569	44	16.6	-	34+	28+	28	3.2	3.6	3.6	35	45+	2.2+	3.2-	5.6	23.0	47.8	1	13.0			
高知	599		22.5	±	20±	15±	15	4.0	4.0	4.0	25	30	-	+	4	3	27.8	1	22.0	1	23.3	
函館	633		33.4	+	840+	1140	-	3.1	3.1	-	-	-	14	-	14	-	50.5					
松山	649		36.0	-	25-	33-	17	2.1	2.7	2.4	-	+	3	+	6	-	26.4	39.5		54.2	1	26.8
廣島	650		26.6	+	35+	17-	25	3.1	-	1.2	40	-	+	10	-	8	1	03.0	1	23.4		
濱田	664		29.7	-	23±	18-	13	4.4	6.2	3.8	25	30+	3.7+	9.3-	3.9	1	05.9					
清水	634		31.3	+	7-	9	-	2.7	2.9	-	10	+	2	+	6	-	24.8	1	29.6			
室蘭	698		31.0	+	44-	39	-	2.0	2.0	-	-	-	-	-	-	-	1	18.2				
浦河	732		24.2	±	150±	11	-	3.0	3.0	-	150	-	-	-	-	-	1	09.0				
大分	774		44.8		-±	60	-	-	8.3	-	-	-	-	-	-	-	1	24.0				
札幌	783		39.3	+	60-	115	-	3.0	4.1	-	500	-	-	-	+	7	1	30.9	1	44.3		
下關	796		48.0	+	22±	3	-	1.6	1.6	-	20	-	-	-	-	-						
帶廣	824		17.7	-	470-	780	-	1.2	1.5	-	910	-	(-)	(+)	-	-	1	50.1				
飯塚	830		49.1		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	57.6				
福岡	856		50.6	-	10	-	-	2.4	-	-	-	-	-	-	-	-	2	09.5				
福岡(支)	800		51.7	-	32+	13-	15	-	-	-	15	+	3	+	11	-	27.7	1	42.9	1	51.0	
宮崎	866		54.7		-	-	-	-	-	-	15	+	8.2+	7.7-	17.3	1	30.2			2	66.9	
熊本	871		54.7	-	41-	31	-	2.3	1.9	-	-	+	3.6+	10.8-	8.9	1	27.6					
釧路	879		25.4	+	59-	43	-	-	-	-	75	-	-	-	-	-	1	20.8				
旭川	888		51.7	+	180-	61	-	5.1	5.1	-	190	-	-	-	-	-	1	56.4				
温泉岳	910	45	02.6		-	-	-	-	-	-	-	-	+	1.1	-	-	2	02.0				

第2表 観測表(2) P波第一動

観測所	N	E	Z
熊谷	— ^μ	— ^μ	— 6.0 ^μ
宇都宮	(-)	- 11	—
筑波山	(+)	- 3.3	- 5.7
東京	—	—	+ 9
柿岡	(+)	(-)	- 5.6
船津	(-)	(-)	+ 7
横濱	—	—	+ 6
長野	—	—	+ 3.7
水戸	- 1	- 3	- 18
三島	—	—	+ 11
銚子	—	—	- 4
富崎	—	—	+ 5.1
八丈島	- 3	+ 3	+ 7

を求めて掲げた。而して後者の如き場合に於ては倍率に對する補正の加へ方に依つて合成値の欄に掲げた値と最大動振幅の欄に掲げた値との間に可成りの差異が生じたものがあるが、それは倍率の補正の相違に基くものと見られ度い。

震央附近の観測所に於ては遠き観測所に於ける初動と同一相と見做される振幅大なる波動の前に振幅の微小な第1動が観測された。之等を観測表(2)として掲げる。各観測所に於ける之等微小な第1動は何れも観測表(1)所掲の初動即ち第2動と變位の方向が同一である。

観測表(1)の最後の欄には各地よりの報告を基とし、之に本掛に於ける驗測結果を加へ、P相と記象上に現れた各種の相との走時差を掲げた。之等は後に述べる如くS, sP等種々の相に分けられるが、何れの相とも判定し難いものも少くないので、相毎に纏めず單に發現時刻の順に記して置いた。

次に之等の観測結果に基き調査せる所を各項別に述べる。

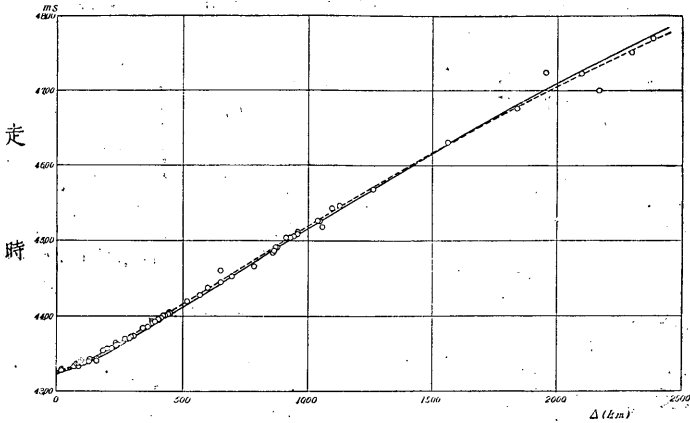
5. 走時曲線 (1) P波走時曲線 P波の走時曲線を第2圖に示す。但し此處に擧げた観測値は Wiechert 式地震計に依るもののみである。點線は観測値に合ふ様に引いた走時曲線、實線は $\Delta=1500\text{km}$ 迄は和達・鷺坂・益田三氏の走時表、それ以上は ⁽¹⁾Gutenberg-Richter ⁽²⁾の走時表に依る走時曲線である。實線は點線との重合を避ける爲め少し下にずらして引いてある。實線と點線とは $\Delta=1500\text{km}$ 位迄は其の傾向が可成りよく一致してゐると云つてよからう。それ以上の震央距離では観測の数が少いから明確に斷定は出来ないが、観測曲線の方が Gutenberg-Richter の曲線よりも幾分緩かな傾斜をなす様である。

$\Delta=2000\text{km}$ 前後は古くより P 相並びに S 相走時曲線の傾斜に不連續的變

(1) 前出

(2) B. Gutenberg and C. F. Richter; Bull. Seism. Soc. Amer. 27 (1937), 341-390.

第2圖 P波走時曲線



化の現れる所として種々の議論のある所であつて、⁽³⁾ H. Jeffreys, ⁽⁴⁾ 松澤博士, 鷺坂・三浦兩氏, ⁽⁵⁾ 河角・本間兩氏等⁽⁶⁾の最近の研究に於ても此現象に對する肯定的論證が與へられてゐるが、今回の地震に於ては材料僅少なる爲め此點を深く追究することが出来なかつた。併し此現象に對し否定的意見を有する Gutenberg の走時曲線と問題の震央距離の近傍に於て若干肯定的傾向に離反する觀測曲線の得られたことは注目すべきことと思はれる。

(2) P~S 曲線 觀測表(1)所掲の諸相走時差の震央距離に對する分布は第3圖の如くである。今之等の中のP~S走時差に着目するに、觀測値は深發地震の割にバラつきが大きい。事實今回の地震に於ては震央距離300km位より先はS相の判然しない所が多かつた。之は一に發震機構の影響に依り、S相の不明瞭なるべき部位に觀測所の多數が位置した爲めと解される。

圖のP~S曲線は鷺坂・竹花兩氏の走時表に據る深さ100kmの曲線である。震央距離の比較的大なる所では此曲線は觀測値の間を略、平均に貫いてゐるが、 $\Delta < 300$ km位の範圍では觀測値の方が稍上方に偏してゐる。或はこの範

(3) H. Jeffreys, M. N. R. A. S., Geophys. Suppl. 3 (1936), 401-422.

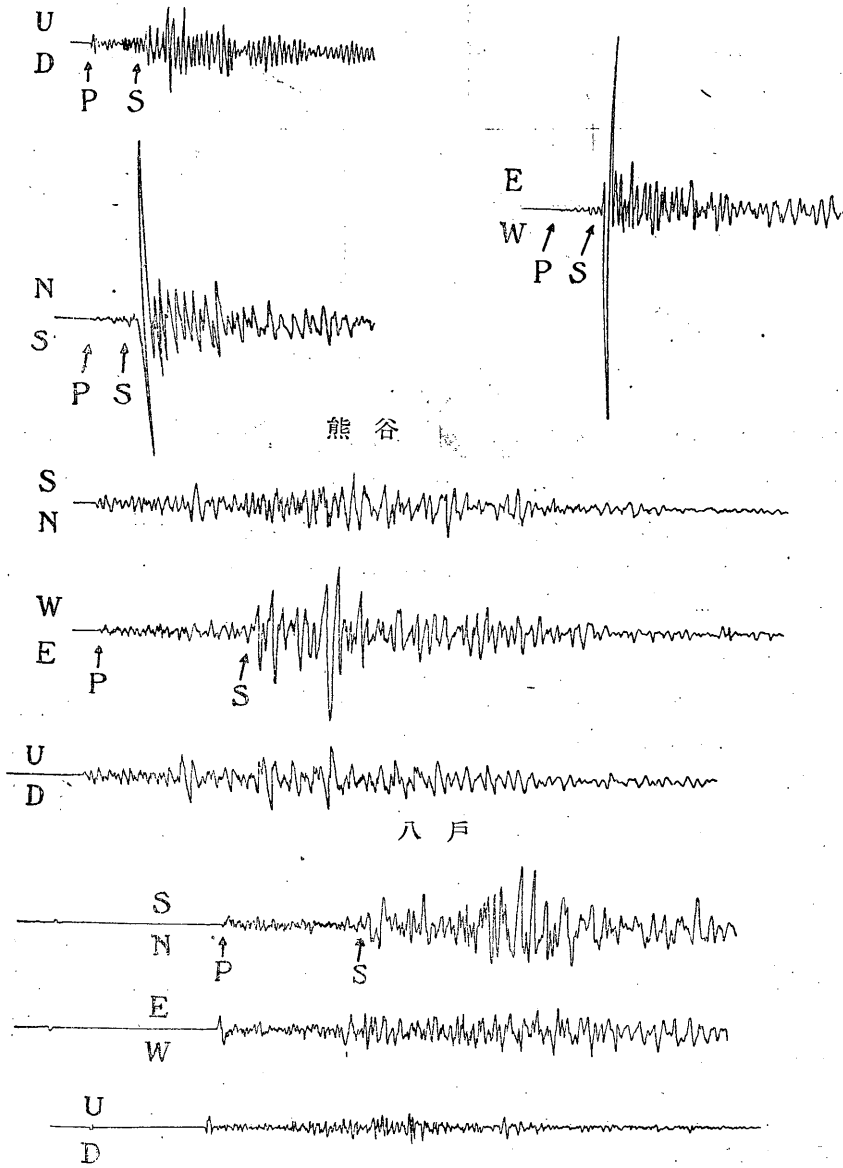
(4) T. Matuzawa, Bull. Earthq. Res. Inst., 13 (1935), 171-193.

(5) 鷺坂, 三浦; 驗震時報 9, 37-42.

(6) H. Kawasumi and S. Honma, Bull. Earthq. Res. Inst. 14 (1936), 201-221.

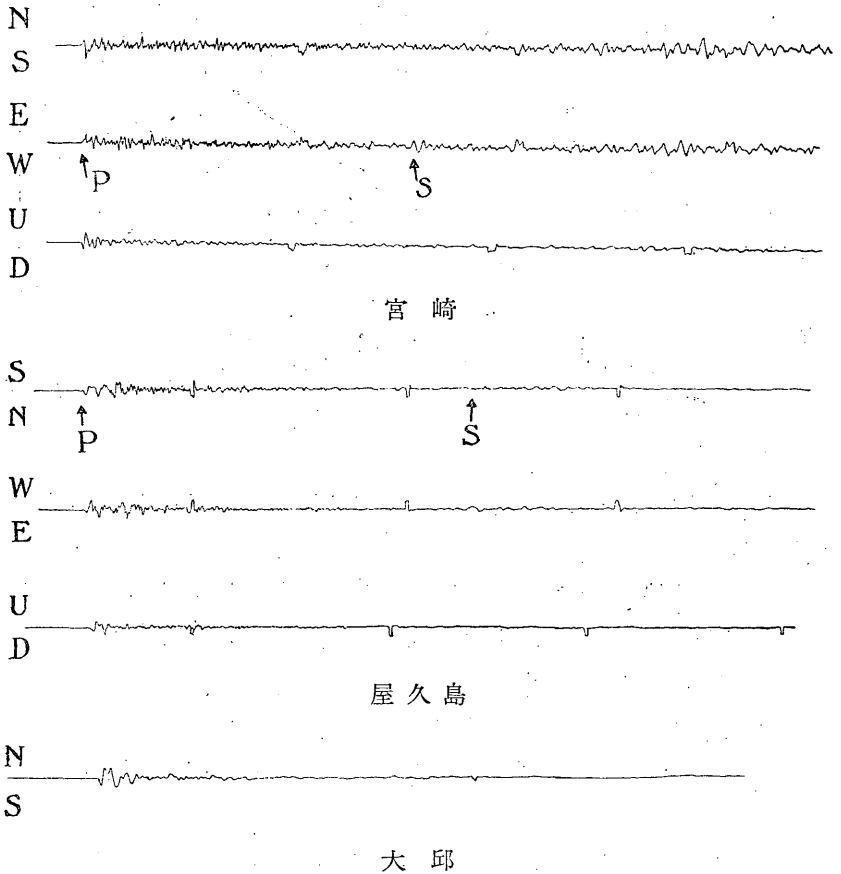
埼玉縣本庄附近地震記象 (其の1)

熊谷のみは強震計 (V; 2), その他はワイーヘルト式地震計 (V; 約 70). ($\times 0.93$)



豊岡

埼玉縣本庄附近地震記象 (其の2)
 ウィーヘルト式地震計 (V; 約 70). (×1.0)

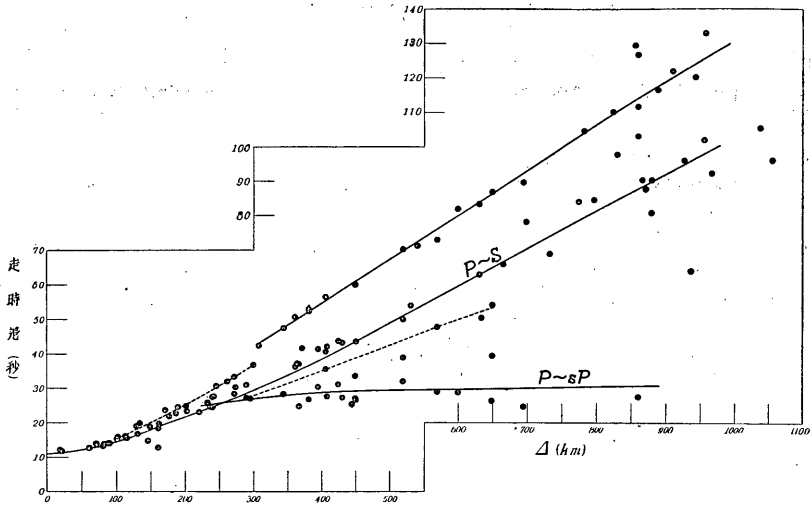


(註) 八戸の記象では南北動及び上下動に明瞭に現れた sP 相, 東西動に優勢に現れた Love 波らしき相及び上下動に現れた Rayleigh 波らしき相等が注目すべきものである。

豊岡の記象では各成分に急激に現れた sP 及び南北動に優勢に現れた Love 波らしき相が注目さるべく, 宮崎の記象でも Love 波らしき相が認められる。

屋久島及び大邱の記象は P 波が S 波に比し優勢で, 中間型の例として挙げたものである。

第3圖 諸相走時差 (P相よりの) 曲線



圖に於ては圖に點線を以て示す如き別の相が存在するのではあるまいかとの疑も生ずる。

(3) **P~sP 曲線** 此地震では明瞭な sP が若干の観測所に於て観測された。(豊岡及び八戸の記象参照)。第3圖に於て P~sP 曲線の附近に散在する観測値が即ちそれである。此曲線は和達・益田兩氏の走時表を内挿して引いた深さ 100 km に對するものである。震央距離 350~450km 位の所では観測値は曲線の略、兩側に散在してゐるが、550km 以上では観測値の多くが曲線の下側に偏つてゐる。

此相は水平動よりも上下動記象紙上に明瞭に現はれ、發現の仕方が可成り鋭いので、S との走時差の大なる遠距離の観測所では P~sP は可成りの精度を持つものと見てよい。

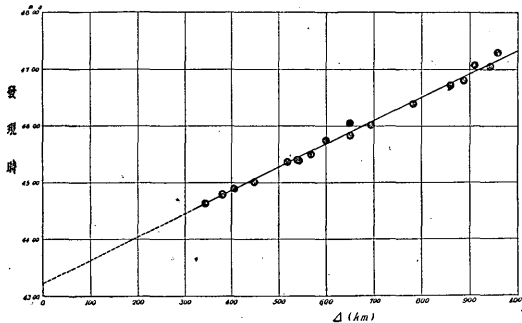
(4) **Love 波らしき相** 今回の地震に於て震央距離 300km 以上の多數の観測所では第3圖に示す如き S よりも發現時の若干遅い相を観測した。此相は一般に S よりも振幅が大きく、發現も可成り明瞭である。P との走時差も圖に見られる如くよく纏つてゐて、観測に基いて引いた圖の曲線は十分信用し得

(1) K. Wadati and K. Masuda, Geophys. Mag. 7 (1933), 269-290.

るものと思はれる。 $\Delta < 300\text{km}$ の部分の點線は或は之に繋がるものではないかとも思はれるが、 $\Delta = 300\text{km}$ 附近で觀測値に幾らかの喰違が見えるので繋がないで置いた。

此相は S に續いて發現してゐるので反射波 SS 或は sS ではないかと一應疑はれるが、鷲坂・竹花兩氏の走時表に依れば震源の深さ 100km の場合には SS 或は sS は震央距離約 1600km 以上 (假りに深さを 80km としても 1200km 以上) でなければ現れない筈であつて、之等の相ではないことが解る。

第 4 圖 Love 波らしき相の走時曲線



今縦軸に此相の發現時を取つて走時曲線を調べて見ると、第 4 圖の如く略、直線と見做されるものを得る。今假に之を直線と見て $\Delta = 0$ 迄延ばして見ると縦軸と $43^{\text{m}}16^{\text{s}}$ に於て交はる。之より震源に於ける發震時 $43^{\text{m}}02^{\text{s}}$ を差引くと震央に於

ける此相の走時として 14^{s} を得る。震源の深さ 100km に對する震央に於ける P 波及び S 波の走時は和達氏等の表及び鷲坂氏等の表によれば夫々 $14^{\text{s}}.6$ 及び $25^{\text{s}}.6$ である。依つて此相の震央に於ける走時は略、P のそれと等しい。次に此直線の傾斜から $d\Delta/dT$ を求めて見ると 4.0km/sec となる。一方此相の記象紙上に於ける發現の仕方を調べて見るに、一般に水平動では優勢であるが、上下動では餘り明瞭でない場合が多い。之等の事實から此相が Love 波ではないかといふ疑が生ずる。そこで假りに此相を Love 波と假定して今一度記象紙を調べて見ると更に次の様な 2, 3 の肯定的事實を見出す。其一つは此相を觀測せる觀測所の中、東北地方、北海道等震央よりの方位が南北線に近い地方の觀測所では東西動の記象紙に此相が優勢に現はれ(八戸の記象参照)、これと反對に中國地方及び九州等震央よりの方位が東西線に近い地方の觀測所では南北動の記象紙に優勢に現れた例が多いこと(豊岡の記象参照)。又今一つは此相の後に Rayleigh 波らしき相の認められる場合が多數あることである(豊岡

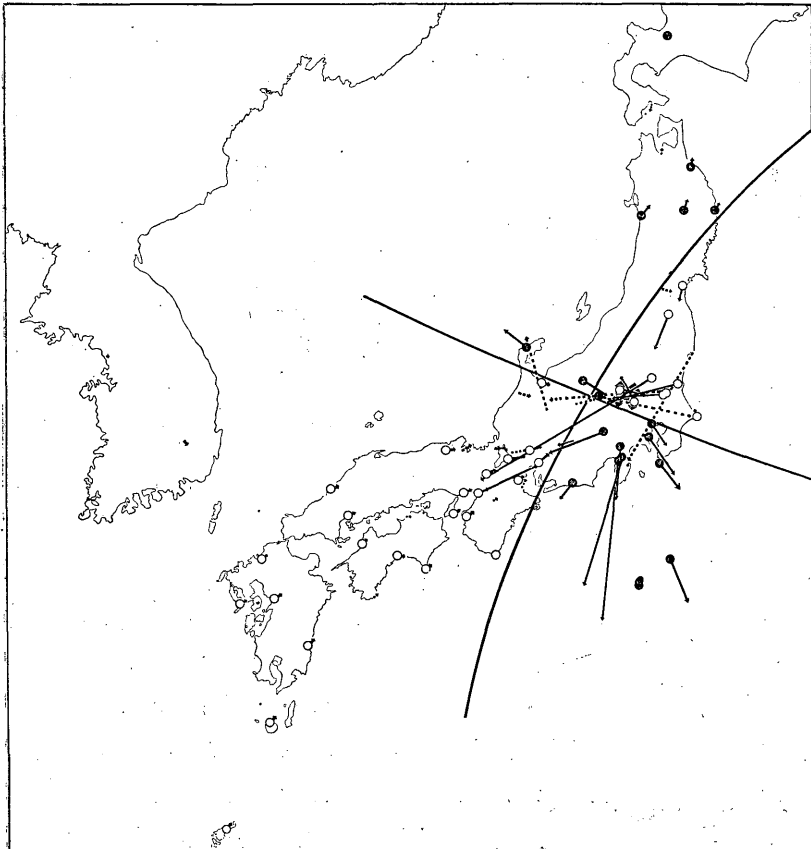
及び八戸の記象参照)。之等の事實より推して此相は多分 Love 波であらうと思はれる。若し然りとすれば其速度は 4.0km/sec で、走時は見掛上次式で表される。

$$T = t_0 + \Delta/V$$

茲に t_0 は震央に於ける P 波の走時、 Δ は震央距離、 V は Love 波の速度である。

尙、第3圖には P~S 曲線と P~sP 曲線との間に點線を引いてあるが、これは觀測値の配列に其様な傾向が認められたからであつて、本報告では之に就ては別に深く調べなかつた。

第5圖 初動分布圖



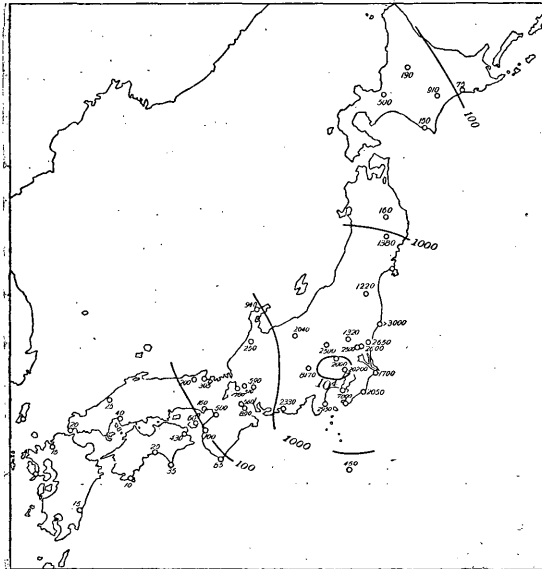
以上の他、各地の記象紙上には未だ若干の讀取り得る相があつたが、本文では多數の觀測所に依て報告された相のみを調査した。

6. 初動分布 此地震の初動分布は第5圖の如くなる。矢印は觀測表(1)に掲げた各地の初動の水平成分の大きさに比例する様にとつた。實線は Wiechert 式地震計に依るもの、點線は其他の地震計に依るものである。又黒白の丸は夫々上下動成分の上動、下動を表はし、丸を附さないものは上下動の觀測のないことを示す。

初動分布を見るに、之等は震央附近に於て相交はる2本の曲線に依つて所謂押し引きの四象限に分けられる様である。此際長野及び追分の初動が共に水平動は震央の方を向き、上下動は上動を示してゐるのを除いては節線位置を斯の如く定めて何等の矛盾もない。初動より推定される震源に働いた主壓力の方向は略々東北東—西南西で、力は東方では下向き、西方では上向きである。

圖に據つて見ると我國の西部は節線の間中に在るに不拘初動が異常に小さい様に見えるが、之は多分地質的影響であつて、記象では S も亦小さく、標式的な中間型の記象を示してゐる所も少くない(宮崎、屋久島及び大邱の記象

第6圖 最大動振幅(水平成分)分布圖(單位:μ)



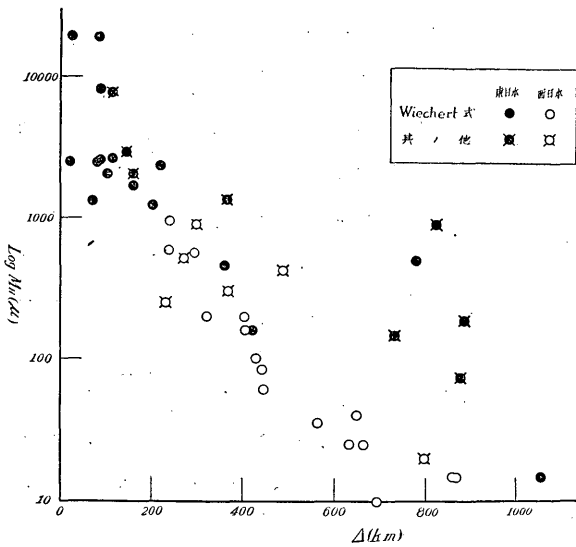
参照)。

7. 最大振幅 觀測表所掲の最大動振幅合成値の中、水平成分 M_H を地圖上に記入し、10,000μ, 1,000μ, 100μ の等振幅線を描いて見ると大略第6圖の如くなる。等振幅線を描くに當つては合成値のない觀測所の値をも大體の参考とした。各地の最大動は或は S 相のこともあり、或は表面波らしきものゝこともあ

り、又稀には P 相のこともあつて、其相は一定してゐないし、第一發震機構による方位的分布を無視してはゐるが極大體として距離と共に振幅の變化する模様を知るには役立つであらう。

圖に於て震央より北の方に於ける振幅の減少の割合と西の方に於けるそれとの間に大なる差異のあることが認められる。北方の 1000μ の線は西方の 100μ の線と略。等しい震央距離に在り、 100μ の線は 10μ 程度の所と對應する。此關係を今少しく明かにする爲、横軸に震央距離、縦軸に $\log M_H$ をとつて圖示すると第 7 圖の如くなる。同圖では假りに所謂東日本と西日本との區分に従つて觀測値の分類をしたが、震央距離が大となるに従ひ兩方の觀測値の懸隔が大きくなつてゐる。

第 7 圖 $\log M_H - \Delta$



次に之は第 7 圖の觀測値全體に就ても云ひ得る傾向の様であるが、特に西日本の觀測に於て判然たる傾向は震央距離 500km 位の所で振幅の減少の仕方が不連続的に緩漫となつてゐることである。之は地質的或は發震機構的原因に依るものかも知れないが、一

方之位の震央距離の所は丁度震源から水平に射出された震波の地表に現はれる所に當り、震波線が著しく擴がる所に屬してゐる爲かと考へられる。

8. 結語 本報告に於ける主なる點を列記すれば、

(1) 震央: $\lambda = 139^{\circ}12'E$, $\varphi = 36^{\circ}15'N$; 震源の深さ: $H = 100\text{km}$; 震源に於ける發震時: $O = 23^{\text{h}}43^{\text{m}}02^{\text{s}}$ 。

(2) 關東地方の全般から東北地方及び中部地方等の諸所で有感で、關東地

方では震度は中震乃至弱震程度であつた。震域は若干異常的形態を示した。其顯著なる一例は震域が北上川に沿ふて細長く伸びたことである。

(3) 震央距離 300km より 1000km 位の間に於て S 相より發現時の若干遅い相が多數の觀測所に於て觀測された。此相は調査の結果 Love 波らしいことが推定された。

(4) 震央距離 300km より 900km 位の間に於て反射波 sP が明瞭に觀測された。

(5) 初動より推定される主壓力の方向は東北東—西南西で、力は東方では下向き、西方では上向きである。

(6) 最大動振幅の水平成分の震央距離に對する減小の割合は震央の北側に於て小、西側に於て大である。

終に臨み本調査に際し種々御便宜を御與へ下さつた測候所各位に深甚なる謝意を表する次第である。(昭和 13 年 4 月)

本調査は中央氣象臺地震掛に於てなされたもので材料の整理、計算等は本多、森田、竹花、伊藤、波佐谷、副田等が分擔し、原稿の整理には主として森田が當つた。